

**Abstract of CN1356806**

A data forwarding method for implementing LAN virtual channel transmission includes judging if there is the incoming data packet at device interface, checking the frame check code of data packet, judging the types of data packet and interface are matched, checking the VLAN ID of its output interface and data packet is a "label forward information data table", and performing data packet exchange between any two interfaces and VLAN ID exchange. Its advantages include supporting both centralized broadband LAN access and LAN VPN and PPPoE access.

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/28

H04L 29/06

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01130172.4

[43] 公开日 2002 年 7 月 3 日

[11] 公开号 CN 1356806A

[22] 申请日 2001.12.31 [21] 申请号 01130172.4

[71] 申请人 刘军民

地址 510620 广东省广州市体育东路 128 号广州

电信大厦 21 南

[72] 发明人 刘军民

[74] 专利代理机构 广东世纪专利事务所

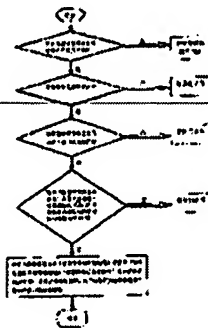
代理人 刘 卉 刘润恩

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 实现局域网虚通道传送的数据转发方法

[57] 摘要

一种实现局域网虚通道传送的数据转发方法,包括以下步骤:首先判断设备的接口是否有数据包到达,并检查数据包的帧校验码,其次判断进入的数据包类型与输入接口类型是否匹配,并检查“标签转发信息数据表”是否有根据输入接口或输入数据包的明确指明该数据包的输出接口或输出数据包的虚拟局域网标识,设备根据“标签转发信息数据表”的指示,完成设备任意两个接口之间数据包交换时根据指定来互换其虚拟局域网标识 VLAN ID。本发明通过突破 IEEE802.1Q 所规定 VLAN ID 缺乏问题所带来的局域网组网的限制,在局域网现有相关协议下而无须使用新的通信协议,低成本实现大规模 VLAN 的端到端互连,既可以支持集中式宽带 LAN 接入,又可以支持同时提供 LAN VPN 和 PPPOE 接入服务,而网络运营者无需增加更多的新技术学习成本。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

## 权 利 要 求 书

1、一种实现局域网虚通道传送的数据转发方法，其特征在于包括以下步骤：

5        1)、判断设备的接口是否有数据包到达，如果没有则等待，如果有数据包到达，则

2)、检查数据包的帧校验码，如果是不正确数据包，则丢弃该数据包，否则

3)、判断进入的数据包类型与输入接口类型是否匹配，如果不匹  
10    配，则丢弃该数据包，否则

4)、检查“标签转发信息数据表”是否有根据输入接口或输入数据包的明确指明该数据包的输出接口或输出数据包的虚拟局域网标识，如果“标签转发信息数据表”没有明确指示，则丢弃该数据包，  
否则

15       5)、设备根据“标签转发信息数据表”的指示，完成设备任意两个接口之间数据包交换时根据指定来互换其虚拟局域网标识。

2、根据权利要求1所述的实现局域网虚通道传送的数据转发方法，其特征在于上述步骤3中判断进入的数据包类型与输入接口类型是否匹配包括以下步骤：

20       31)、判断进入的数据包类型，如果是局域网数据包，则转到步骤33，如果是虚拟局域网数据包，则

32)、判断输入接口的类型，如果输入接口是传送局域网数据包

的未标签化接口，则丢弃该数据包；如果输入接口是传送虚拟局域网数据包的已标签化接口，则转到步骤 4；

- 33)、判断输入接口的类型，如果输入接口是传送虚拟局域网数据包的已标签化接口，则丢弃该数据包，如果输入接口是传送局域网数据包的未标签化接口，则转到上述步骤 4。

3、根据权利要求 1 所述的实现局域网虚通道传送的数据转发方法，其特征在于上述步骤 5 中完成设备任意两个接口之间数据包交换时根据标签转发信息数据表的指定来互换其虚拟局域网标识的操作包括以下步骤：

- 10      51)、将进入的局域网数据包加入“标签转发信息数据表”指示的虚拟局域网标识，重新计算帧校验码，从“标签转发信息数据表”指示的接口输出；

52)、将进入的局域网数据包从“标签转发信息数据表”指示的接口输出；

- 15      53)、将进入的虚拟局域网数据包原有的虚拟局域网标识替换成“标签转发信息数据表”指示的新的虚拟局域网标识，重新计算帧校验码，从“标签转发信息数据表”指示的接口输出数据包；

- 20      54)、将进入的虚拟局域网数据包原有的虚拟局域网标识根据“标签转发信息数据表”指示删除，重新计算帧校验码，从“标签转发信息数据表”指示的接口输出数据包。

## 说明书

## 实现局域网虚通道传送的数据转发方法

## 技术领域

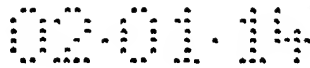
本发明涉及一种实现局域网虚通道传送的数据转发方法。

## 背景技术

在IEEE 802.1Q标准中，Ethernet帧中有12bits用于标识虚拟局域网VLAN，即虚拟局域网标识VLAN ID的范围为0~4095。在城域网的建设当中，大量的用户以局域网LAN接入的方式接入INTERNET，为了隔离这些用户，必须将这些用户都划分到独立的虚拟局域网VLAN内，每个VLAN由一个VLAN ID标识，VLAN ID在LAN全网必须保证唯一性，是全网变量，于是VLAN ID的资源肯定不能满足电信运营商的需求。为了解决vlan id缺乏的问题，目前的办法主要有：1、采用MPLS上的LAN端到端（透明）传送，使在骨干网上不涉及VLAN ID问题；2、在骨干网采用IP方式而不是LAN方式组网，在划分成小区域的局域网到骨干网的出口处把小区域内的VLAN或LAN终结掉。

对于方式1，必须组建MPLS网，一方面增加了网络运营者的运行维护费用（因为是一个全新的网络，导致网络复杂性增加，涉及大量的培训、人员要求高等问题）；另一方面需要在LAN或VLAN数据报上增加额外标签，降低了网络的传输效率和网络的稳定性。

对于方式2，不能完成网络运营者要求的集中式宽带LAN接入，并



且对于局域网虚拟专网LAN VPN和PPPOE接入服务的同时提供造成非常大的困难。

#### 发明内容

本发明的目的是通过突破 IEEE802.1Q 所规定 VLAN ID(虚拟局域网标识)缺乏问题所带来的局域网组网的限制,在局域网现有相关协议下(无须使用新的通信协议),低成本实现大规模 VLAN 的端到端互连(透明传送),既可以支持集中式宽带 LAN 接入,又可以支持同时提供 LAN VPN(局域网虚拟专网)和 PPPOE 接入服务,而网络运营者无需增加更多的新技术学习成本的实现局域网虚通道传送的数据转发方法,其包括以下步骤:

1)、判断设备的接口是否有数据包到达,如果没有则等待,如果有数据包到达,则

2)、检查数据包的帧校验码,如果是不正确数据包,则丢弃该数据包,否则

3)、判断进入的数据包类型与输入接口类型是否匹配,如果不匹配则丢弃该数据包,否则

4)、检查“标签转发信息数据表”是否有根据输入接口或输入数据包的明确指明该数据包的输出接口或输出数据包的虚拟局域网标识,如果“标签转发信息数据表”没有明确指示,则丢弃该数据包,否则

5)、设备根据“标签转发信息数据表”的指示,完成设备任意两个接口之间数据包交换时根据指定来互换其虚拟局域网标识VLAN

02.01.14

ID.

其中, 上述步骤5中完成设备任意两个接口之间数据包交换时根据标签信息数据表的指定来互换虚拟局域网标识VLAN ID的操作包括以下步骤:

51)、将进入的局域网数据包加入“标签转发信息数据表”指示的虚拟局域网标识, 重新计算帧校验码, 从“标签转发信息数据表”指示的接口输出;

52)、将进入的局域网数据包从“标签转发信息数据表”指示的接口输出;

53)、将进入的虚拟局域网数据包原有的虚拟局域网标识替换成“标签转发信息数据表”指示的新的虚拟局域网标识, 重新计算帧校验码, 从“标签转发信息数据表”指示的接口输出数据包;

54)、将进入的虚拟局域网数据包原有的虚拟局域网标识根据“标签转发信息数据表”指示删除, 重新计算帧校验码, 从“标签转发信息数据表”指示的接口输出数据包。

使用本发明建立LAN虚通道时, 无需建立一个全新的MPLS网络, 无需在LAN或VLAN数据报上增加额外标签, 所以可以实现数据的线速交换和较高的数据转发效率。

在局域网现有相关协议下(无须使用新的通信协议), 低成本实现大规模 VLAN 的端到端互连(透明传送), 即可以支持集中式宽带 LAN 接入, 又可以支持同时提供 LAN VPN(局域网互连专网)和 PPPoE 接入服务, 而网络运营者无需增加更多的新技术学习成本, 保护最大

02-01-14

量的网络已有投资。

以下结合附图详细说明本发明的实现及工作过程和原理:

#### 附图说明

图 1 是本发明所述虚通道交换设备的逻辑框图;

图 2 是本发明的流程示意图;

图 3 是本发明的一个应用实施例的组成框图;

#### 具体实施方式

如图 1 所示, 本发明所述的虚通道交换设备 (LAN virtual connection device, 以下简称 LVCD) 的系统装置同现有的局域网交换机 (LAN SWITCH) 大致相同, 其系统逻辑结构包括四大部分: A、交换总线; B、功能器件; C、存储器件; D、输入输出接口。下面分别描述它们的功能结构。

##### A、交换总线

交换总线为交换机各个部件之间协同工作提供公共的数据传输通道。

##### B、功能器件

功能器件包括网络层路由功能器件、控制功能器件和转发功能器件三个部分。

其中网络层路由功能器件用于建立和维护 vlan id 路由表;

控制功能器件处理各种控制信息, 并对交换机的各部分进行控制;

转发功能器件负责数据包的接收和转发。

##### C、存储器件

存储器件包括 Flash RAM、NV RAM、RAM、ROM 和每接口的 Cache。

Flash RAM 用于存放交换机的操作系统;

NV RAM 存放配置文件;

ROM 存放基本的引导程序;

RAM 存放 Mac (介质接入控制) 地址表, PVID (Port VLAN ID, 接口 VLAN ID) 表, TFIB (Tag Forwarding Information Base, 标签转发信息数据) 表以及其它一些信息;

每接口的 Cache 用于对接收到的数据包作缓冲, 还有输出数据包

的优

先级队列存放等。

#### D、输入输出端口

LVCD 的接口, 可以支持速率 10/100/1000Mbps、介质为电缆/光纤、协议为 LAN/IEEE802.1Q 或其它类型的各种接口。包括用户端口和控制端口两类。

如图 2 所示, 本发明所述的虚通道交换设备的数据转换方法, 包括以下步骤:

1)、判断设备的接口是否有数据包到达, 如果没有则等待, 如果有数据包到达, 则

2)、检查数据包的帧校验码, 如果是不正确数据包, 则丢弃该数据包, 否则

3)、判断进入的数据包类型与输入接口类型是否匹配。其中输入接口接收到的数据包, 可以分为局域网 (如以太网) 帧、虚拟局域网 (IEEE802.1Q) 帧两类。传送 IEEE802.1Q 帧的接口称为已标签化

(Tagged) 接口, 传送局域网 (如以太网) 帧的接口为未标签化 (Untaged) 接口。本步骤中判断进入的数据包类型与输入接口类型是否匹配包括以下步骤:

31)、判断进入的数据包类型, 如果是局域网数据包, 则转到步骤 33, 如果是虚拟局域网数据包, 则

32)、判断输入接口的类型, 如果输入接口是传送局域网数据包的未标签化接口, 则丢弃该数据包; 如果输入接口是传送虚拟局域网数据包的已标签化接口, 则转到步骤 4;

33)、判断输入接口的类型, 如果输入接口是传送虚拟局域网数据包的已标签化接口, 则丢弃该数据包, 如果输入接口是传送局域网数据包的未标签化接口, 则转到上述步骤 4, 则丢弃该数据包, 否则

4)、检查“标签转发信息数据表”是否有根据输入接口或输入数据包的虚拟局域网标识 VLAN ID 明确指明该数据包的输出接口或输出数据包的虚拟局域网标识, 如果“标签转发信息数据表”没有明确指示, 则丢弃该数据包, 否则

5)、设备根据“标签转发信息数据表”的指示, 完成完成设备任意两个接口之间数据包交换时根据指定来互换其虚拟局域网标识虚拟局域网标识, 其主要包括以下步骤:

51)、将进入的局域网数据包加入“标签转发信息数据表”指示的虚拟局域网标识, 重新计算帧校验码, 从“标签转发信息数据表”指示的接口输出;

52)、将进入的局域网数据包从“标签转发信息数据表”指示的接口输出;

53)、将进入的虚拟局域网数据包原有的虚拟局域网标识 VLAN ID 替换成“标签转发信息数据表”指示的新的虚拟局域网标识,重新计算帧校验码,从“标签转发信息数据表”指示的接口输出数据包;

54)、将进入的虚拟局域网数据包原有的虚拟局域网标识根据“标签转发信息数据表”指示删除,重新计算帧校验码,从“标签转发信息数据表”指示的接口输出数据包。

如图 3 所示,本发明中建立接口 a 到接口 b 的虚通道实现数据转发的应用实施的基本流程如下:比如该设备的某一接口 a 为接口 1、vlan id 1=3 (十进制),另一接口 b 为接口 2、vlan id 2=5 (十进制),其实现如下:

从 a 或 b 接口接收到的数据包,可以分为局域网(如以太网)帧、IEEE802.1Q 帧两类。传送 IEEE802.1Q 帧的接口称为已标签化(Taged)接口,传送局域网(如以太网)帧的接口为未标签化(Untaged)接口。

首先,通过配置(通过 LVCD 的配置端口或远程控制),设定 a、b 接口为 Taged 接口(该信息记录入 a、b 接口的 PVID 数据表),同时设定 a 接口 vlan id 为 3 的 VLAN 和 b 接口的 vlan id 为 5 的 VLAN 互连(该信息记录入 TFIB 表)。

完成设置之后, LVCD 等待 a、b 接口数据输入。如果检测到 a 接口有数据包,首先判断是否是符合条件的某一类数据包(根据该端口

的 PVID 设置为 IEEE802.1Q), 如果不是 IEEE802.1Q 帧, 将会被丢弃 (drop)。否则, 通过检查 IEEE802.1Q 帧的 FCS(Frame Check Sequence), 判断是否为正确数据包, 如果不是则丢弃。下一步 LVCD 读取 TFIB(Tag Forwarding Information Base), 发现该接口 vlan id 为 3 的数据包需要转发到 b 接口, 通过控制功能器和内部总线, 将该 vlan id 改为 5、重新生成 FCS, 然后输出到接口 b。如果检测到 b 接口有数据包, 首先判断是否是符合条件的某一类数据包(根据该端口的 PVID 设置为 IEEE802.1Q), 如果不是 IEEE802.1Q 帧, 将会被丢弃 (drop)。否则, 通过检查 IEEE802.1Q 帧的 FCS(Frame Check Sequence), 判断是否为正确数据包, 如果不是则丢弃。下一步 LVCD 读取 TFIB(Tag Forwarding Information Base), 发现该接口 vlan id 为 5 的数据包需要转发到 a 接口, 通过控制功能器和内部总线, 将该 vlan id 改为 3、重新生成 FCS, 然后输出到接口 a。

这样, 该 LVCD 就完成了将接口 a 中 vlan1 的数据包发送到接口 b 的同时将 vlan1 的 id 转换成 vlan2 的 id; 以及, 将接口 b 中 vlan2 的数据包发送到接口 a 的同时将 vlan2 的 id 转换成 vlan1 的 id, 实现了将接口 a 的 vlan1 和接口 b 的 vlan 2 连接起来形成虚通道。

02.01.14

说明书附图

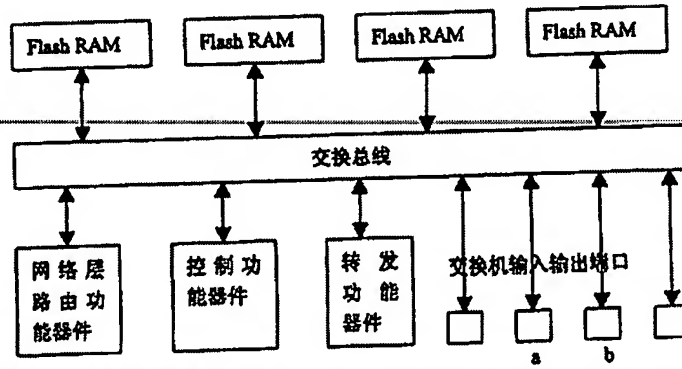


图 1

02-01-14

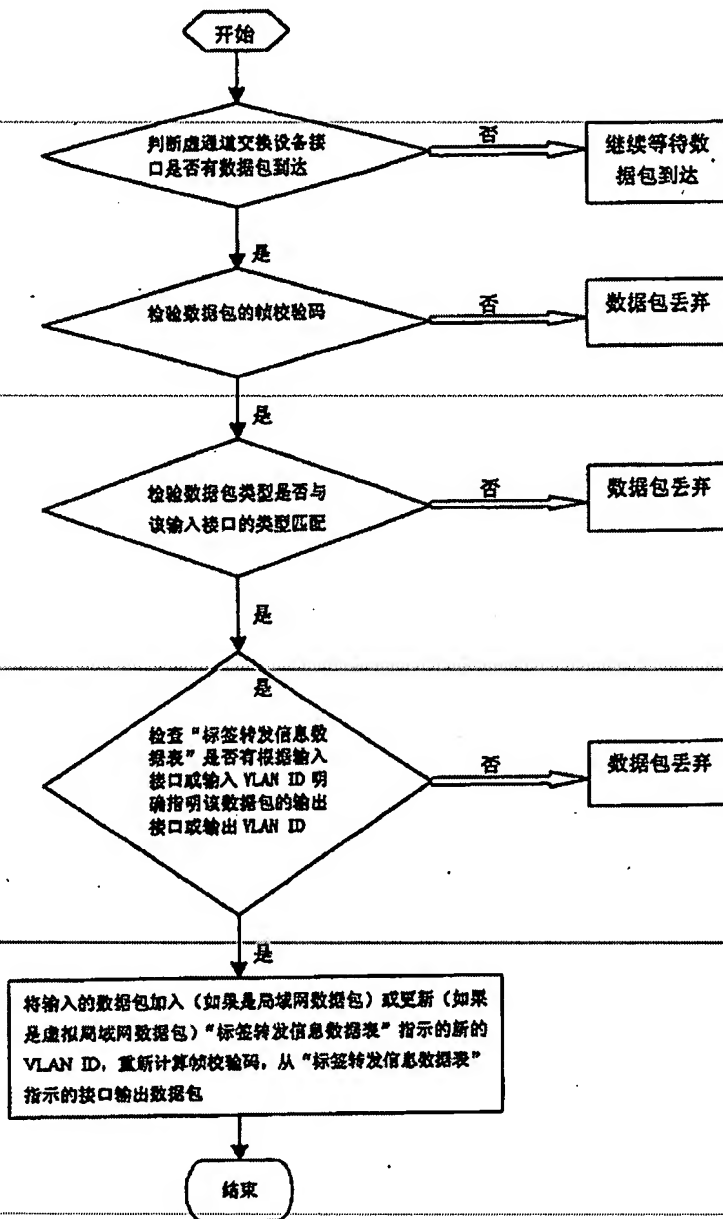


图 2

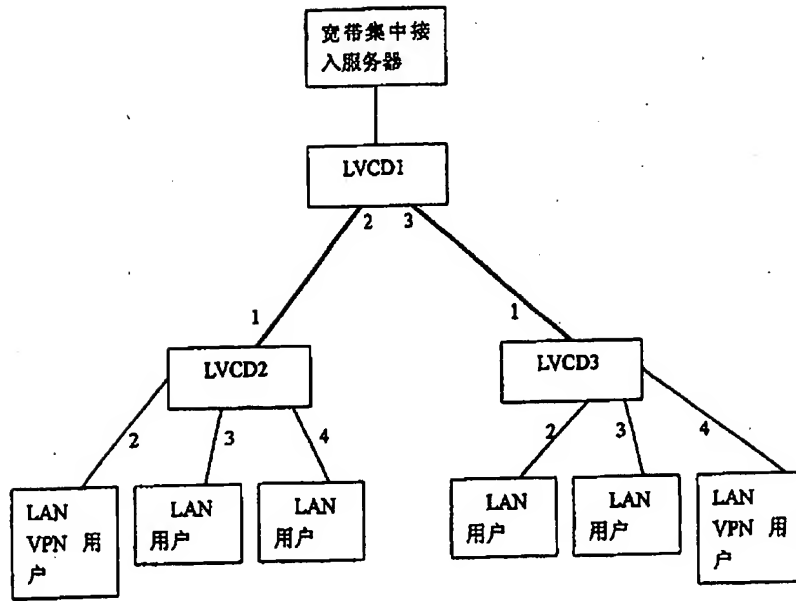


图 3